

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1988-040562  
DERWENT-WEEK: 198806  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Plasma vapour deposition appts. - comprises vacuum chamber with work piece holder heater located outside chamber

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA ELEC IND CO LTD[MATU]

PRIORITY-DATA: 1986JP-0143286 (June 19, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 63000480 A	January 5, 1988	N/A	005	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 63000480A	N/A	1986JP-0143286	June 19, 1986

INT-CL (IPC): C23C016/50; C30B025/10

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 63000480A

BASIC-ABSTRACT: Main structural components are:- a vacuum chamber; a vacuum exhaust; an inner pressure control to keep the inner pressure at a pre-decided value; a gas feed; a low temp. plasma generating electrode for the space including the workpiece, where the plasma is generated at the predecided inner pressure; a high frequency power source for feeding the high frequency power for the electrode through a matching circuit; and a removable heater disposed outside of the chamber to heat the workpiece holder.

USE - By having a removable heater disposed outside of the vacuum chamber, times for raising or lowering of the temp. of the workpiece holder is diminished.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/3

TITLE-TERMS:

PLASMA VAPOUR DEPOSIT APPARATUS COMPRISE VACUUM CHAMBER WORK PIECE HOLD HEATER LOCATE CHAMBER

DERWENT-CLASS: L03 M13

CPI-CODES: L04-D01; M13-E07;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1988-018350

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-000480

(43)Date of publication of application : 05.01.1988

(51)Int.Cl.

C23C 16/50  
C30B 25/10

(21)Application number : 61-143286

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 19.06.1986

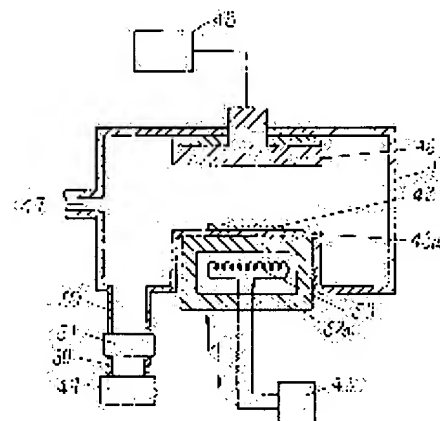
(72)Inventor : TAKEBAYASHI MIKIO  
ONISHI YOICHI

## (54) VAPOR GROWTH DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the time required for heating and cooling a work by attaching and detaching a heating means having large heat capacity to and from a work holding means having the small heat capacity in a vacuum vessel from and to the outside of the vacuum vessel.

CONSTITUTION: A sample 42 is held by a susceptor 43a having the small heat capacity in the vacuum vessel 41 at the time of forming the thin film on the surface of the sample 42 which is the work by a plasma CVD method. A heater block 52a having the large heat capacity is mounted to the outside of the vacuum vessel 41 in such a manner that said block can be freely attached to and detached from the susceptor 43a. The heater block 52a is held in tight contact with the susceptor 43a and the sample 42 is heated by the heater 53 through the susceptor 43a at the time of forming the thin film on the sample 42 surface in this state. The heater block 52a is detached from the susceptor 43a when the formation of the thin film ends. The sample 42 is thereby quickly and efficiently heated and cooled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-480

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)1月5日

C 23 C 16/50  
C 30 B 25/106554-4K  
8518-4G

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 気相成長装置

⑮ 特 願 昭61-143286

⑯ 出 願 昭61(1986)6月19日

⑰ 発 明 者 竹 林 幹 男 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑱ 発 明 者 大 西 陽 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

## 明 細 書

## 1、発明の名称

気相成長装置

## 2、特許請求の範囲

(1) 真空状態の維持が可能な真空容器と、前記真空容器内を減圧雰囲気にするための真空排気手段と、前記真空容器内の圧力を所定の値にするための圧力制御手段と、前記真空容器内にガスを導入するためのガス供給手段と、被加工物を保持する被加工物保持手段と、前記真空容器内に位置し、高周波電力が供給され所定の圧力状態で少なくとも被加工物を含む空間に低温プラズマを発生させる電極と、電極に整合回路を介して高周波電力を供給するための高周波電源と、前記被加工物保持手段を前記真空容器の外部から加熱する着脱可能な加熱手段とからなる気相成長装置。

(2) 真空状態の維持が可能な真空容器と、前記真空容器内を減圧雰囲気にするための真空排気手段と、前記真空容器内の圧力を所定の値にするための圧力制御手段と、前記真空容器内にガスを導入

するためのガス供給手段と、被加工物を保持する被加工物保持手段と、前記真空容器内に位置し高周波電力が供給され所定の圧力状態で少なくとも被加工物を含む空間に低温プラズマを発生させる電極と、電極に整合回路を介して高周波電力を供給するための高周波電源と前記被加工物保持手段を前記真空容器の外部から加熱する着脱可能な加熱手段とかなり、前記真空容器の前記加熱手段と接する面には複数の板状の突起を有し、加熱手段の真空容器と接する面には前記複数の板状の突起とかみ合う複数の溝を設けたことを特徴とする気相成長装置。

## 3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、プラズマCVD(Chemical Vapor Deposition)法によって、被加工物である試料の表面に薄膜を形成するための気相成長装置に関するものである。

従来の技術

プラズマCVD法は真空容器内に試料を保持し、

形成すべき薄膜の組成元素を含む化合物ガスを供給しながら、高周波エネルギーによって、前記の化合物ガスを励起し、試料表面をその低温プラズマ雰囲気中に配置することによって、試料表面に薄膜を形成（堆積）する方法である。

以下図面を参照しながら気相成長装置の従来例について説明する。

第3図に従来の気相成長装置を示す。第3図において、11は真空容器、12は試料、13は試料台、14は試料台13の内部に搭載されたヒータ、15は交流電源、16は高周波電力が供給される電極、17は高周波電源、18は真空ポンプ、19は真空排気用のパイプ、20は真空容器内の圧力を制御するためのバタフライバルブ、21は真空容器11内に薄膜の組成元素を含む化合物ガスを供給するためのガス供給口である。

以上のように構成された気相成長装置について、以下その動作を説明する。

まず、真空容器11内を真空ポンプ18で所定の圧力まで真空排気した後、試料12表面に形成

しかし真空容器11の内部を隅々まで完全にクリーニングすることは不可能であるため定期的に、ヒータ14を止めて室温近くまで降温させたのち、真空容器11を解体して洗浄を行なう。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら上記のような構成では次のような問題点を有していた。すなわち、試料台は試料の温度を一定に保つように熱容量が大きくなっており、また300℃程度に保たれているため室温近くまで温度が下がるのに2～3時間程度を必要とする。又、逆に一旦温度を下げると300℃程度に上昇させるのに約2時間を必要とする。また断線等の原因でヒータを交換する場合も同様の時間を必要とする。

本発明は上記問題点に鑑み、試料台の温度の上昇、下降の時間のロスを少なくできる気相成長装置を提供するものである。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するための本発明の第1の発明は気相成長装置被加工物保持手段を真空容器の

すべき薄膜の組成元素を含む化合物ガスをガス供給装置21を介して真空容器11内に導入しながら、バタフライバルブ20を操作して、薄膜形成条件である圧力すなわち100～400mTorrに真空容器11内を制御する。また試料12は試料台13によって300℃程度の温度に加熱制御する。次に、電極16に周波数50KHzの高周波電力を供給することによって、前記化合物ガスを励起し、試料12表面をその低温プラズマ雰囲気中にさらすことによって、試料12表面にプラズマCVD膜を形成する。

ところが、プラズマCVD膜は試料12表面に堆積するだけでなく、真空容器11内面や試料台13表面にも堆積する。このような不要堆積膜は、その膜厚が大きくなってゆくと割れて薄片となり、試料12表面に付着するので、通常数μm堆積する毎にクリーニングする必要がある。クリーニングは、CF<sub>4</sub>とO<sub>2</sub>の混合ガスやSF<sub>6</sub>を真空容器11に導入しながら電極16に高周波電力を供給することによるドライエッチング法によって行なう。

外部から加熱する着脱可能な加熱手段を備えたものである。

また、本発明の第2の発明は、真空容器の加熱手段と接触する面に複数の板状の突起を設け、前記加熱手段には前記複数の板状の突起とかみ合う複数の溝を設けたものである。

作 用

本発明の第1の発明は上記した構成によって下記のように作用する。熱容量の小さい被加工物保持手段と熱容量の大きい加熱手段を分離しているため、被加工物保持手段の温度を上げるためにはあらかじめ所定の温度に保持した加熱手段を真空容器の外部に密着させる。被加工物保持手段は熱容量が小さいので短い時間で温度が上昇する。温度を下げる時は加熱手段を真空容器の外部から引き離すことにより被加工物保持手段は短い時間で降温する。

また、本発明の第2の発明は、真空容器に設けた板状の突起の放熱フィンとしての効果により、冷却時の降温速度がさらに速くなる。

## 実施例

以下本発明の一実施例の気相成長装置について、図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の第1の実施例における気相成長装置の概略断面図を示すものである。

第1図において、41は真空状態の維持が可能な真空容器、42はプラズマCVD膜が形成される被加工物としての試料、43aは試料42を保持し、かつ、下面に加熱手段としてのヒーターブロック52aが接面することで試料42を加熱することが可能なアース接地された被加工物保持手段としての試料台、46は交流電源、48は50KHzの高周波電力を供給することが可能な、材質がアルミニウムの電極、47は化合物ガスを真空容器41内に導入するためのガス供給口、48は周波数50KHzの高周波電源、49は真空容器41内の圧力を大気圧以下の真空状態にするための真空排気手段としての真空ポンプ、50は真空容器41と真空ポンプ49との間を気密に接続する真空排気用のパイプ、51は真空容器41内の

圧力を制御するための圧力制御装置、52aは試料台43aを介して試料42を加熱するための可動な加熱手段としてのヒーターブロック、53はヒーターブロック内部のヒーターである。

以上のように構成された気相成長装置について、以下その動作を説明する。

まず、真空容器41内を真空ポンプ48で所定の圧力まで真空排気した後、試料42表面に形成すべき薄膜の組成元素を含む化合物ガスをガス供給口47を介して真空容器41内に導入しながら、バタフライバルブ51を操作して、薄膜形成条件である圧力すなわち100~400mTorrに真空容器41内を制御する。また試料42は試料台43aによって300°C程度の温度に加熱制御する。次に、電極48に周波数50KHzの高周波電力を供給することによって、前記化合物ガスを励起し、試料42表面をその低温プラズマ雰囲気中にさらすことによって、試料42表面にプラズマCVD膜を形成する。

ところが、プラズマCVD膜は試料42表面に堆

積するだけでなく真空容器41内面や試料台43a表面にも堆積する。このような不要堆積膜は、その膜厚が大きくなってゆくと割れて薄片となり試料42表面に付着するので、通常数μm堆積する毎にクリーニングする必要がある。クリーニングは、CF<sub>4</sub>とO<sub>2</sub>の混合ガスやSF<sub>6</sub>を真空容器41に導入しながら電極48に高周波電力を供給することによるドライエッチング法によって行なり。しかし真空容器41の内部を隅々まで完全にクリーニングすることは不可能であるため、真空容器41を分離してクリーニングする必要がある。この時ヒーターブロック52aを試料台43aより引き離すことで熱容量の小さい試料台43の温度は約20分程度が下がる。

次に真空容器41の分解クリーニングを行なって元通り組立てた後、ヒーターブロック52aを試料台43aに元通り密着させる。ヒーターブロック52aは温度制御されており、常に一定温度を保つようになっているので、試料台43aから離れていた間に温度が変わることはない。またヒ

ーターブロック52aの熱容量は試料台43aの熱容量に比べて充分大きいので試料台43aの温度は約15分程度で元にもどる。

以上のように本実施例によれば、試料台43を真空容器41の外部から加熱する着脱可能なヒーターブロック52を設けることにより、試料台43aの温度の上昇下降による時間のロスを少なくすることができる。

次に本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。

第2図は本発明の第2の実施例を示す気相成長装置の断面図である。同図において、41は真空状態の維持が可能な真空容器、42はプラズマCVD膜が形成される被加工物としての試料、43bは試料42を保持し、かつ、下面に加熱手段としてのヒーターブロック52bが接面することで試料42を加熱することが可能なアース接地された被加工物保持手段としての試料台、46は交流電源、48は50KHzの高周波電力を供給することが可能な材質がアルミニウムの電極、47

は化合物ガスを真空容器41内に導入するためのガス供給口、48は周波数60KHzの高周波電源、49は真空容器41内の圧力を大気圧以下の真空度にするための真空排気手段としての真空ポンプ、60は真空容器41と真空ポンプ49との間を気密に接続する真空排気用のパイプ、61は真空容器41内の圧力を制御するための圧力制御装置、62bは試料台43bを介して試料42を加熱するための可動な加熱手段としてのヒーターブロック、63はヒーターブロック内部のヒーターである。以上は第1図の構成と同じものである。第1図の構成と異なるのは、複数の板状の突起64を、真空容器41の外部のヒーターブロック62bと接する面に設けたことと、複数の溝65をヒーターブロック62bの真空容器41と接する面に、板状の突起64とかみ合うように設けたことである。

以上のように構成された気相成長装置について、以下その動作を説明する。

まず、真空容器41内を真空ポンプ48で所定

供給することによるドライエッチング法によって行なり。しかし真空容器41の内部を隅々まで完全にクリーニングすることは不可能であるため、真空容器41を分解してクリーニングする必要がある。この時、ヒーターブロック62bを試料台43bより引き離すと、試料台43bの熱容量の小さいことに加えて複数の板状の突起64が放熱フィンの役割を果たして試料台43bの温度は約15分程度で下がる。次に真空容器41の分解クリーニングを行なって元通り組立てた後、ヒーターブロック62bを試料台43bに元通り密着させる。ヒーターブロック62bは温度制御されており常に一定温度を保つようになっているので試料台43bから離れていた間に温度が変わることではない。またヒーターブロック62bの熱容量は試料台43bの熱容量に比べて充分大きく、また真空容器41の外部の板状の突起64とヒーターブロック62bの溝65のかみ合わせによって接する面積が大きくなり、熱の移動がす速く行なわれるため、試料台43bの温度は約10分程度で

の圧力まで真空排気した後、試料42表面に形成すべき薄膜の組成元素を含む化合物ガスをガス供給口47を介して真空容器41内に導入しながら、バタフライバルブ61を操作して、薄膜形成条件である圧力すなわち100~400mTorrに真空容器41内を制御する。また試料42は試料台43bによって300℃程度の温度に加熱制御する。次に、電極46に周波数60KHzの高周波電力を供給することによって、前記化合物ガスを励起し、試料42表面をその低温プラズマ雰囲気中にさらすことによって、試料42表面にプラズマCVD膜を形成する。

ところが、プラズマCVD膜は試料42表面に堆積するだけでなく、真空容器41内面や試料台43b表面にも堆積する。このような不要堆積膜は、その膜厚が大きくなってゆくと割れて薄片となり試料42表面に付着するので、通常数μm堆積する毎にクリーニングする必要がある。クリーニングは、CF<sub>4</sub>とO<sub>2</sub>の混合ガスやSF<sub>6</sub>を真空容器41に導入しながら電極46に高周波電力を

元にもどる。

以上のように板状の突起64と溝65を設けることによって試料台43bの温度の上昇下降による時間のロスを、第1の実施例より一層少なくすることができる。

#### 発明の効果

以上のように本発明の第1の発明は、被加工物保持手段を真空容器の外部から加熱する着脱可能な加熱手段を設けることにより、被加工物保持手段の温度の上昇下降に要する時間を少なくすることができる。

また、本発明の第2の発明は、第1の発明の構成に加えて、真空容器に複数の板状の突起を設けることにより、冷却時の降温速度をさらに速くすることができる。

#### 4、図面の簡単な説明

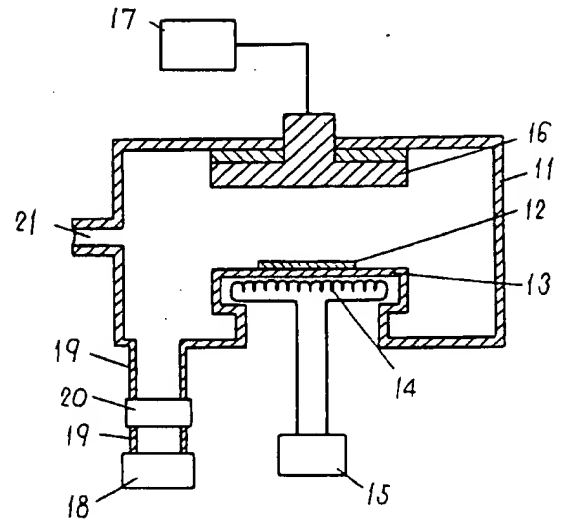
第1図は本発明の第1の実施例における気相成長装置の断面図、第2図は本発明の第2の実施例における気相成長装置の断面図、第3図は従来の気相成長装置の断面図である。



41……真空容器、43a、43b……試料台、  
46……電極、48……高周波電源、49……真  
空ポンプ、51……圧力制御装置、47……ガス  
供給口、62a、62b……ヒーターブロック、  
63……ヒーター、64……板状の突起、65…  
…溝。

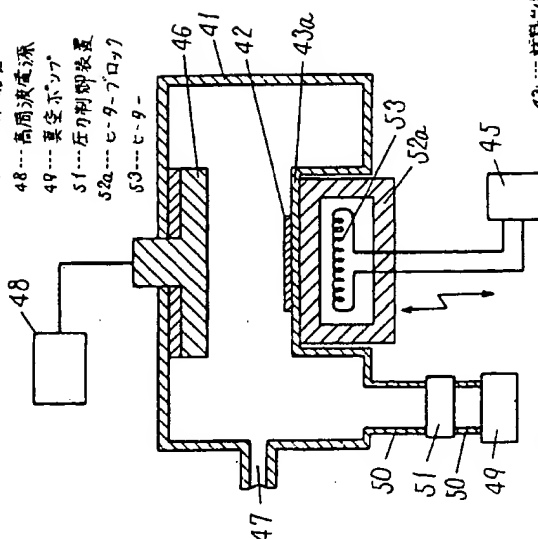
代理人の氏名 井理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 3 図



41……真空容器  
43a……試料台(被加工物保持手段)  
46……電極  
47……ガス供給口  
48……高周波電源  
49……真空ポンプ  
51……圧力制御装置  
52a……ヒーターブロック  
53……ヒーター

第 1 図



43b……試料台(板状突起保持手段)  
45……交流電源  
52b……ヒーターブロック  
54……ヒーター突起  
55……溝

第 2 図

